

《质量分级及“领跑者”评价要求 管道用球墨铸铁修器》标准编制说明

(征求意见稿)

《“领跑者”标准评价要求 管道用球墨铸铁修补器》标准

编制工作组

2024年7月

目 录

| | |
|---|----|
| 标准编制说明..... | 1 |
| 一、任务背景..... | 4 |
| 1.1 主要工作过程..... | 5 |
| 1.2 主要参加单位..... | 6 |
| 二、标准编制原则和主要内容..... | 6 |
| 2.1 标准编制原则和依据..... | 6 |
| 2.1.1 标准编制原则..... | 6 |
| 2.1.2 标准编制的依据..... | 6 |
| 2.2 标准适用范围及主要内容..... | 7 |
| 2.2.1 范围..... | 7 |
| 2.2.2 规范性引用文件..... | 7 |
| 2.2.3 术语和定义..... | 7 |
| 2.2.4 评价指标体系..... | 8 |
| 2.2.5 评价方法及等级划分..... | 10 |
| 三、主要验证情况分析..... | 11 |
| 3.1 基础指标..... | 11 |
| 3.1.1 基础指标概述..... | 11 |
| 3.2 核心指标..... | 13 |
| 3.2.1 核心指标设计..... | 13 |
| 3.2.2 核心指标概述..... | 14 |
| 3.3 创新指标..... | 19 |
| 3.3.1 创新指标设计..... | 19 |
| 3.3.2 创新指标概述..... | 19 |
| 3.3.3 使用案例..... | 31 |
| 四、标准中涉及专利情况..... | 36 |
| 五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况..... | 36 |
| 六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况..... | 36 |
| 七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性..... | 36 |
| 八、重大分歧意见的处理经过和依据..... | 36 |
| 九、标准性质的建议说明..... | 36 |
| 十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等）..... | 36 |
| 十一、标准先进性说明..... | 36 |

一、任务背景

为贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《建设高标准市场体系行动方案》关于“推动第三方评价机构发布一批企业标准排行榜，引导更多企业声明公开更高质量的标准”的要求，强化企业标准引领，树立行业标杆，促进企业高质量发展，全国工商联在市场监管总局（国家标准委）的指导下，联合“领跑者”制度的工作机构中国标准化研究院一同在部分行业领域开展企业标准“领跑者”活动。

管道用球墨铸铁修补器是用于输水管道在破损渗漏时进行快速堵漏抢修的产品，相较于传统的抢修方式如打套筒灌水泥、停水更换管接头、管道等方式，使用修补器抢修的优点是，抢修时只需在管道损坏渗漏位置开挖，工作空间要求小，无需大面积开挖。抢修可以在不停止管道输送介质的情况下，对渗漏，破损和断裂的管道进行抢修。可避免管道停输所给生产和生活带来的不便，更减少了水资源的浪费。修补器产品较传统抢修可承受的压力更大，维修性能更稳定。修补器安装操作简单、快速、极大的减少抢修时间。修补器抢修相较传统抢修，极大的减轻了抢修人员的劳动强度。根据管道的材质，抢修部位对应设计匹配产品，使抢修更合理、抢修范围更广。管道用球墨铸铁修补器广泛应用于市政、城乡给排水领域。

2018年，中华人民共和国工业和信息化部发布行业标准：YB/T4652—2018《管道用球墨铸铁修补器》，对产品技术要求、检测方法等方面进行了规定。国内才有了较为系统的管道用球墨铸铁修补器生产制造标准。

新华社北京2021年10月10日电，近日，中共中央，国务院印发了《国家标准化发展纲要》并发表通知，标准是经济活动和社会发展的技术支撑，是国家基础性制度的重要方面，标准化在推进国家治理体系和治理能力现代化中发展的基础性，引领性的作用。新时代推动高质量发展，全面建设社会主义现代化国家，迫切需要进一步强化标准工作统筹发展。

《标准化法》要求企业标准不得低于强制性标准，鼓励企业制定高于推荐性标准的企业标准，并提出支持利用自主创新技术制定企业标准。由于企业在指标选取和指标值确定方面缺乏参考，因此企业标准先进引领作用未得充分体现。国家市场监督管理总局等八部门联合印发的《关于实施企业标准“领跑者”制度的意见》（国市监标准[2018]84号）于2018年6月27日发布，《意见》对推动企业标准“领跑者”制度建立、对标国际先进水平、发挥标准引领作用、有效保障行业高质量发展均起到了重要的作用。企业标准“领跑者”制度是通过高水平标准引领，增加中高端产品和服务有效供给，支撑高质量发展的鼓励性政策，对深化标准化工作改革、推动经济新旧动能转换、供给侧结构性改革和培育一批具有创新能力的排头兵企业具有重要作用。鼓励企业制定高于国家标准、行业标准、地方标准，具有竞争力的企业标准。

为了规范各企业所制定的企业标准，为了能够客观地评价出各企业所制定的企业标准的水平高低，培育形成一批具有国际领先水平和市场竞争力的领跑者标准，促进产品和服务标准水平的整体提升，让消费者拥有更高水平的质量获得感。质量分级及“领跑者”评价要求 管道用球墨铸铁修补器团体标准的制定顺应产业发展趋势，是引领高质量发展的需要，对修补器的基础指标、核心指标和创新指标评价起着重要作用，为积极推动我国管道用球墨铸铁修补器质量的提升发挥重要作用，特制定本标准。

根据中铸协标（2024）20号文件，中国铸造协会标准工作委员会一项团体标准制修订的批复相关要求，对《质量分级及“领跑者”评价要求+管道用球墨铸铁修补器》进行立项，编制工作由安徽同发设备股份有限公司负责。

1.1 主要工作过程

1.1.1 成立标准起草组

2024年4月，中国铸造协会标准工作委员会组织启动此团体标准编制，开展标准的相关制定工作。

本标准的主要起草单位为安徽同发设备股份有限公司。

1.1.2 开展调研，形成标准草案

2024年5月开始编制标准，编制人员对相关资料收集、背景进行了调研，对管道用球墨铸铁修补器的企业标准进行了调查和研究，确定了《质量分级及“领跑者”评价要求 管道用球墨铸铁修补器》团体标准的初步技术要求，形成《标准草案》。

1.1.3 行业专家研讨，形成征求意见稿

中国铸造协会于2024年6月25日在安徽省安庆市召开《质量分级及“领跑者”评价要求 管道用球墨铸铁修补器》标准技术研讨会会议。参加会议的有19个单位共28人，审查专家组由20人组成。标准起草组汇报了标准的编制过程和主要内容，专家组对标准的技术内容进行了认真地研讨，提出如下意见和建议：

- 1、规范性引用文件中的标准按照最新的标准填写，调整为GB/T 6414—2017；
 - 2、规范性引用文件增加GB/T 13295、GB/T 228.1、GB/T 231.1标准；
 - 3、删除4.4中服务应为规模化提供的服务；
 - 4、“5.2.1”表1中 基础指标中的壳体材料修改为力学性能；
 - 5、“5.2.1”表1中 基础指标中的外观与涂层改为外观，分级中的涂层厚度移到核心指标中的壳体内外防腐的指标中；
 - 6、“5.2.1”表1中 基础指标中的橡胶密封件移到核心指标，并进行分级；
 - 7、“5.2.1”表1中 核心指标中的产品分类及型号内容移到创新性指标中，四种常用类型修补器分别列出；
 - 8、“5.2.1”表1中 核心指标的泄压孔螺纹分级中五星级，增加可泄压堵头指标并进行分级；
 - 9、“5.2.1”表1中 核心指标的密封性能，编制组依据标准和实际生产情况进行重新分级，判定依据/方法增加“或GB/T 13295”；
 - 10、“5.2.1”表1中 创新指标中珠光体、磷共晶、碳化物含量，编制组需依据标准以及实际生产情况，重新调整指标并分级；
 - 11、附录A的示意图和表格按照规范统一，重新整理；
- 标准起草组按照会议研讨意见和建议进行修改、补充和完善后，形成标准征求意见稿。

1.1.4 其他

2024年5月28日，接中国铸造协会标准工作委员会要求，《质量分级及“领跑者”评价要求 管道用球墨铸铁修补器》需要明确相关的采用标准，草案得到进一步的完善。

1.2 主要参加单位

起草单位：本标准由安徽同发设备股份有限公司和安徽信宝达管道科技有限公司负责项目的组织实施、文件的起草工作，包括起草标准文件、编制说明等，确定验证试验的工作路线、工作内容、方法及验证试验的具体实施单位。生产企业单位安徽同发设备股份有限公司按照项目组的要求，承担了标准的试验验证工作，对本企业的产品进行了全面的试验测试，就管道用球墨铸铁修补器技术指标等修订项目开展自行验证，提供了大量测试数据，为项目组提供了验证试验数据。

起草人：焦祥静、黄勇、刘洁、唐健、徐文进、王文兆。

二、标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制原则和依据

2.1.1 标准编制原则

1、本标准的编制充分考虑与我国现行法律法规和技术标准相符合，重点考虑可操作性，便于标准的实施。

2、本标准依据《中华人民共和国标准化法》、GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、T/CAQP 015—2020、T/ESF 0001—2020《“领跑者”标准编制通则》进行编制。

3、本着促进技术进步、提高产品质量、反映市场需求、促进经济发展等原则，充分调研产业链上下游企业，确定了评价体系 and 关键指标参数，确定了相关指标的技术要求和试验方法，保证标准的科学性和指导性。关键技术指标与国内标杆企业和国际高端客户要求对比，部分超越标杆企业水平。

2.1.2 标准编制的依据

本标准根据《中华人民共和国标准化法》、GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、T/CAQP 015—2020、T/ESF 0001—2020《“领跑者”标准编制通则》进行编制。

标准中所制定的核心评价指标均为现行有效的国家、行业、团体标准中的指标。创新性指标的检测方法在行业中较为成熟，测试方法引用现行有效的国家标准和团体标准。

本标准编制所参考的依据为国家有关法律法规以及强制性标准要求、国家及行业产品标准、国内或国际先进产品标准等。具体如下：

GB/T 228.1—2021 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 231.1—2018 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 1348—2019 球墨铸铁件

GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3098.2—2015 紧固件机械性能 螺母

GB/T 3098.6—2014 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3098.15—2014 紧固件机械性能 不锈钢螺母

GB/T 6414—2017 铸件 尺寸公差与机械加工余量
GB/T 7306.1—2000 55°密封管螺纹 第1部分：圆柱内螺纹与圆锥外螺纹
GB/T 7306.2—2000 55°密封管螺纹 第2部分：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹
GB/T 9441—2021 球墨铸铁金相检验
GB/T 10125—2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
GB/T 13295—2019 水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件
GB/T 19001 质量管理体系 要求
GB/T 21873—2008 橡胶密封件给、排水管及污水管道用接口封圈材料规范
GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
YB/T 4652—2018 管道用球墨铸铁修补器
T/CSTE 0421 质量分级及“领跑者”产品标识

2.2 标准适用范围及主要内容

2.2.1 范围

本文件规定了管道用球墨铸铁修补器产品质量及企业标准水平的基本要求、评价指标及要求、评价方法及等级划分。

本文件适用于管道用球墨铸铁修补器产品质量和企业标准水平评价。相关机构开展质量分级和企业标准水平评估、“领跑者”产品评价以及相关认证或评价时可参照使用，相关企业在制定企业标准时也可参照本文件。

2.2.2 规范性引用文件

本文件主要规范性引用了：GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法，GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法，GB/T 1348 球墨铸铁件，GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱，GB/T 3098.2—2015 紧固件机械性能 螺母，GB/T 3098.6—2014 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱，GB/T 3098.15—2014 紧固件机械性能 不锈钢螺母，GB/T 6414—2017 铸件 尺寸公差与机械加工余量，GB/T 7306.1—2000 55°密封管螺纹 第1部分：圆柱内螺纹与圆锥外螺纹，GB/T 7306.2—2000 55°密封管螺纹 第2部分：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹，GB/T 9441—2021 球墨铸铁金相检验，GB/T 10125—2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验 GB/T 13295—2019 水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件，GB/T 19001 质量管理体系 要求，GB/T 21873—2008 橡胶密封件给、排水管及污水管道用接口封圈材料规范，GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

2.2.3 术语和定义

本文件规定了管道用球墨铸铁修补器质量分级及“领跑者”评价要求的术语和定义。

2.2.4 评价指标体系

2.2.4.1 基本要求

依据 T/CAQP 015-2020/ T/ESF 0001-2020 《“领跑者”标准编制通则》给出的规定，生产企业必须满足的要求包括：

- (1) 产品应符合明示执行标准及强制性国家标准的要求。
- (2) 近 3 年，企业应无较大及以上环境、安全、质量事故。
- (3) 企业应未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。
- (4) 企业应根据 GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001、GB/T 45001 建立并运行相应质量、能源环境、职业健康安全等管理体系，企业宜根据自身运营情况建立更高水平的相关管理体系。
- (5) 产品应为量产产品。

2.2.4.2 评价指标分类及指标体系框架

依据 T/CAQP 015-2020 T/ESF 0001-2020 《“领跑者”标准编制通则》给出的规定，管道用球墨铸铁修补器评价指标包括基础指标、核心指标和创新性指标。

2.2.4.2.1 基础指标包括产品尺寸和公差、力学性能、紧固件、外观。

2.2.4.2.2 核心指标包括橡胶密封件、密封性能、泄压孔螺纹、壳体内外防腐；核心指标分为三个等级，包括领跑者水平，相当于企业标准排行榜中 5 星级水平；优质水平，相当于企业标准排行榜中 4 星级水平；达标水平，相当于企业标准排行榜中 3 星级水平。

2.2.4.2.3 创新性指标包括止转设计、紧固件防腐处理、产品分类及型号、球化等级和石墨颗粒、铁素体、磷共晶、碳化物含量；可划分成领跑者水平和优质水平两个等级，其中领跑者水平相当于企业标准排行榜中的 5 星级水平，优质水平相当于企业标准排行榜中 4 星级水平。

鼓励根据条件成熟情况适时增加与产品性能和消费者关注的相关创新性指标。

以上核心及创新性指标均着眼于体现产品性能和功能，同时可量化的指标，选取的过程中重点考虑了消费端的关注焦点、产品使用痛点等方面，符合消费升级、产品产量提升、供给侧改革发展趋势。《质量分级及“领跑者”评价要求 管道用球墨铸铁修补器》具体评价指标体系框架见表 1。

表 1 管道用球墨铸铁修补器评价指标体系

| 序号 | 指标类型 | 评价指标 | 指标来源 | 指标水平分级 | | | 判定依据/方法 |
|----|------|---------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|--|
| | | | | 领跑者水平 (5 星级) | 优质水平 (4 星级) | 达标水平 (3 星级) | |
| 1 | 基础指标 | 产品尺寸和公差 | 附录 A | 见附录 A | | | YB/T 4652-2018 中 5.1.1.2、6.1.2、6.1.3； GB/T6414-2017 中 7.2.1 |
| 2 | | 力学性能 | 附录 B | 见附录 B | | | YB/T 4652-2018 中 5.1.1.1、6.1.1； GB/T 1348-2019 中 8.2.6、9.1、9.3； GB/T 228.1-2021； GB/T231.1-2018； |
| 3 | | 紧固件 | 附录 C | 见附录 C | | | YB/T 4652-2018 中 5.1.3、6.3； GB/T 3098.1—2010 中 7； GB/T 3098.2—2015 中 7； GB/T 3098.6—2014 中 6； GB/T3098.15—2014 中 6 |
| 4 | | 外观 | 附录 D | 见附录 D | | | YB/T 4652-2018 中 5.2/6.4 |
| 5 | 核心指标 | 橡胶密封件 | 附录 E | 见附录 E | 见附录 E | | YB/T4652-2018 中 5.1.2.1、5.1.2.2； GB/T 21873-2008 中 4.2.3、4.2.4、4.2.5、4.2.6 |
| 6 | | 密封性能 | 附录 F | 见附录 F | 见附录 F | | YB/T 4652-2018 中 5.3/6.5 或 GB/T 13295-2019 中 5.1、6.5 |
| 7 | | 泄压孔螺纹 | 市场需求 /附录 G | 见附录 G | 见附录 G | | YB/T 4652-2018 中 5.1.1.3/6.1.4； GB/T 7306.1-2000； GB/T 7306.2-2000； |
| 8 | | 壳体内外防腐 | 附录 H | 见附录 H | 见附录 H | | YB/T 4652-2018中5.2/6.4 |
| 9 | 创新指标 | 止转设计 | 市场需求 /附录 I | 见附录 I | 见附录 I | | 附录 I |
| 10 | | 紧固件防腐处理 | 市场需求 /附录 J | 见附录 J | 见附录 J | | GB/T 10125-2021 中 5.2.2 |
| 11 | | 产品分类及型号 | 市场需求 /附录 K | 见附录 M | 见附录 M | | YB/T 4652-2018 中 4.1、4.2 |
| 12 | | 球化等级和石墨颗粒 | 附录 L | 见附录 M | 见附录 M | | GB/T1348-2019 中 7.3.4； GB/T 9441-2021 中 7.2、7.3； |
| 13 | | 铁素体、磷共晶、碳化物含量 | 附录 M | 见附录 M | 见附录 M | | GB/T 1348-2019 中 7.3.5； GB/T 9441-2021 中 7.4、7.5、7.6 |

2.2.5 评价方法及等级划分

1 对具体产品企业标准的全部指标进行综合评价，评价结果划分为领跑者水平、优质水平、达标水平，划分依据见表 2。

2 综合评价满足表 2 中领跑者水平的企业标准为“领跑者”标准，符合表 2 中领跑者水平的产品为“领跑者”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.4 图 4-1 自我声明“领跑者”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.5 图 5-1 “领跑者”产品认证标识。

3 综合评价满足表 2 中优质水平的企业标准为“优质”标准，符合表 2 中优质水平的产品为“优质”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.4 图 4-2 自我声明“优质”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.5 图 5-2 “优质”产品认证标识。

4 综合评价满足表 2 中达标水平的企业标准为“达标”标准，符合表 2 中达标水平的产品为“达标”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.4 图 4-3 自我声明“达标”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.5 图 5-3 “达标”产品认证标识。

表 2 指标评价要求及等级划分

| 评价等级 | 满足条件 | | | |
|-------|------|--------|------------------------|--------------|
| 领跑者水平 | 基本要求 | 基础指标要求 | 核心指标领跑者水平 (5 星级) 要求 | 创新指标要求全部满足 |
| 优质水平 | | | 核心指标优质水平 (4 星级) 要求 | 创新指标要求 4 项满足 |
| 达标水平 | | | 核心指标达标水平 (3 星级) 要求 | — |

三、主要验证情况分析

3.1 基础指标

基础指标规定的产品尺寸和公差、力学性能、紧固件、外观均依据 YB/T 4652-2018 规定的要求，已实施多年。

3.1.1 基础指标概述

附录 A 产品尺寸和公差

A.1 产品尺寸和公差来源于 YB/T 4652-2018 中的相关规定；

A.2 壳体长度及壁厚应满足附录 A 的要求，长度公差应符合 GB/T 6414—2017 中公差等级 DCT11 的要求。

A.3 长度应采用精度与公差相匹配的测量工具进行检验。

A.4 壁厚应采用精度等级不低于 0.1mm 的带表卡规或其他合适的测量工具进行检验，检测点不少于 6 个，且应根据壳体的具体结构进行均布。型式检验时可在涂装完成后进行测定，测定值减去被测点的涂层厚度即为壁厚。

附录 B 力学性能

B.1 依据 YB/T 4652-2018 要求壳体材料为球墨铸铁，性能应符合表 2 的规定。

表2 壳体材料性能要求

| 序号 | 项目 | 要求 |
|----|-------------|---------|
| 1 | 抗拉强度 Rm/MPa | ≥450 |
| 2 | 断后伸长率 (A%) | ≥10 |
| 3 | 硬度 (HBW) | 160~210 |
| 4 | 金相 (球化等级) | 3 级及以上 |

B.2 壳体材料检验项目、取样及试验方法应满足表 3 的规定，拉伸试验的试样尺寸宜采用 GB/T 1348—2019 中图 5 和表 8 的规定。

表 3 壳体材料检验项目、取样及试验方法

| 序号 | 项目 | 取样方法 | 试验方法 |
|----|-------|-----------|------------|
| 1 | 抗拉强度 | 单铸试块 | GB/T 228.1 |
| 2 | 断后伸长率 | 单铸试块 | GB/T 228.1 |
| 3 | 硬度 | 单铸试块或本体取样 | GB/T 231.1 |
| 4 | 金相 | 单铸试块或本体取样 | GB/T 9441 |

单铸试块应与所代表的铸件为同一批次的铁液浇筑，并应在该批次铁液的后期浇注。

第三方检验报告:



检验报告 TEST REPORT

No: (2023) 皖检 JQ 字 第 04416 号

产品名称 塑料管哈夫节 (适用于 PE、PVC)

Product Name

受检单位 /

Inspected Body

委托单位 安徽同发设备股份有限公司

Client

检验类别 委托检验

Kind of Test



安徽省产品质量监督检验研究院

Anhui Product Quality Supervision & Inspection Research Institute

检验报告 TEST REPORT

No: (2023) 皖检 JQ 字 第 04416 号 共 2 页 第 1 页

Table with 4 columns: Product Name, Manufacturer, Client, Address, Test Items, Test Date, Test Staff, Test Results, etc.

批准: 开革 审核: 潘俊考 编制: 金玮

安徽省产品质量监督检验研究院 检验报告附页

No: (2023) 皖检 JQ 字 第 04416 号 共 2 页 第 2 页

Table with 5 columns: No., Test Item Name, Technical Requirements, Test Results, Judgment.

注意事项

- 1. 报告无本单位“检验专用章”及骑缝章无效。
2. 除全文复制外, 未经本单位批准不得部分复制报告。
3. 报告无编制、审核、批准人签字(印章或等效标识)无效, 报告涂改无效。
4. 对报告若有异议, 应于收到或应当收到报告之日起十五日内书面提出, 逾期不予受理。属于监督性质的, 向组织实施监督的部门提出, 属于委托性质的, 由委托方向本单位提出, 异议期有特殊规定的, 执行特殊规定。
5. 委托检验仅对该委托的样品负责, 委托检验样品、相关信息为委托方提供, 本单位不对委托方提供的样品、信息的真实性和完整性负责。
6. 委托方在收到报告一个月内在本单位办理退样手续, 逾期由本单位自行处理, 保存期有特殊规定的, 执行特殊规定。
7. 扫描报告封面上的二维码, 可识别报告真伪。
8. 本报告以中文为准, 解释权属本单。
检测地址: 安徽省合肥市经济技术开发区天都路 33 号。
业务联系电话: 0551-63855622(建筑消防、节水排灌)、63356267(电子电器)、63355216(机械轻工)、63499510(食品化工)、63356420(纤维纺织)、62880812(黄金珠宝)、0550-2350071(轨道交通)。
网址: www.ahzjy.org.cn

REMARK

- 1. The test report is invalid if there are not the marks of the special stamps for test or the testing laboratories official stamps.
2. Except for full-text copying, no part of the report may be copied without the approval of this unit.
3. The test report is invalid without the signature of writer, auditor and approver, or it has been altered.
4. As to supervision tests, if there is objection, within 15 days from the date of receipt of the report should be responsible for the supervision and spot check product quality supervision department or its superior product quality supervision departments apply for review, within the time limit shall not accept it. If there are special provisions on the objection period, special provisions shall be implemented.
5. As to entrusted tests, the results presented relate only to the received samples.
6. If without objection, applicant should take back the sample within one month after receiving the test report, otherwise the sample will be abandoned. If there are special provisions on the term of deposit, special provisions shall be implemented.
7. Scan the QR code on the cover of the report to identify the authenticity of the report.
8. In case of discrepancy, the original version in Chinese shall prevail, and the right of interpretation belongs to the testing laboratory.

3.2.2 核心指标概述

附录 E 橡胶密封件

橡胶密封件作为修补器产品的重要组成部分之一，原国行标 YB/T 4652-2018 中规定了性能指标，指标来源于 GB/T 21873-2008 中的标准要求。通过大量的市场使用以及实际生产中总结出，通过提升橡胶密封件的各个性能指标，能一定程度的提升产品的密封性能，以及橡胶密封件的老化性能和使用寿命，3 星级依据 YB/T 4652-2018 的标准规定，5 星级高于国行标 YB/T4652—2018 标准中的性能要求。

E.1 3 星级是依据 YB/T 4652-2018 的标准要求，橡胶密封件的材质为三元乙丙或硅橡胶等，其橡胶密封件性能应符合硬度（IRHD）50-70，扯断强度/MPa \geq 9，扯断伸长率 \geq 300%，压缩永久变形（70℃，24h） \leq 20%，（耐老化性能（70℃，7d）压缩永久变形 \leq 20%，扯断强度下降 \leq 20%，扯断伸长率下降 \leq 30%，硬度变化（IRHD）-5~ +8）。

E.2 4 星级优于 YB/T 4652-2018 的标准要求，橡胶密封件的材质为三元乙丙或硅橡胶等，其橡胶密封件性能应符合硬度（IRHD）50-70，扯断强度/MPa \geq 10，扯断伸长率 \geq 325%，压缩永久变形（70℃，24h） \leq 19%，（耐老化性能（70℃，7d）压缩永久变形 \leq 19%，扯断强度下降 \leq 20%，扯断伸长率下降 \leq 27%，硬度变化（IRHD）-4~ +7）。

E.3 5 星级优于 YB/T 4652-2018 的标准要求，橡胶密封件的材质为三元乙丙或硅橡胶等，其性能应符合硬度（IRHD）55-65，扯断强度/MPa \geq 11，扯断伸长率 \geq 350%，压缩永久变形（70℃，24h） \leq 18%，（耐老化性能（70℃，7d）压缩永久变形 \leq 18%，扯断强度下降 \leq 20%，扯断伸长率下降 \leq 25%，硬度变化（IRHD）-4~ +6）。

E.4 依据 YB/T 4652-2018 的要求，橡胶密封件的材质为三元乙丙或硅橡胶等，其性能检验项目及检验方法应符合表 4 的规定。

表 4 橡胶性能检验项目及检验方法

| 序号 | 项目 | 要求 | |
|----|-------------------|-------------|-------------|
| 1 | 硬度 | GB/T 531.2 | |
| 2 | 扯断强度 | GB/T 528 | |
| 3 | 扯断伸长率 | GB/T 528 | |
| 4 | 压缩永久变形（23℃，72h） | GB/T 7759.1 | |
| 5 | 耐老化性能 （70℃，7d） | 压缩永久变形 | GB/T 7759.1 |
| 6 | | 扯断强度下降 | GB/T 528 |
| 7 | | 扯断伸长率下降 | GB/T 528 |
| 8 | | 硬度变化 | GB/T 531.2 |

第三方检验报告:



检验检测报告

国质检字第2023-XJ-0510

样品名称: 哈夫节密封圈 (EPDM)

委托单位: 安徽同发设备股份有限公司

受检单位: /

检验类别: 委托检验

国家高分子材料质量检验检测中心(安徽)
安徽省功能高分子材料分析研究有限公司

国家高分子材料质量检验检测中心(安徽) 安徽省功能高分子材料分析研究有限公司 检验检测报告

国质检字第2023-XJ-0510 共2页 第1页

| | | | | | |
|----------|---|------|--------------|------|------------|
| 样品名称 | 哈夫节密封圈 (EPDM) | | | 商标 | |
| 生产日期/批号 | | | | 规格型号 | |
| 委托单位 | 安徽同发设备股份有限公司 | | | | |
| 生产单位 | 安徽同发设备股份有限公司 | | | | |
| 委托单位详细地址 | 安徽省合肥市包河区望江路1111号 | | | | |
| 联系人 | 王军 13866027272 | | | | |
| 联系方式 | | | | | |
| 检验日期 | — | 检验类别 | 委托检验 | 到期日期 | 2023.05.16 |
| 样品数量 | 3件 | 抽样数量 | 3件 | 检验项目 | 外观 |
| 样品等级 | | 样品编号 | 2023-XJ-0510 | 样品状态 | 正常 |
| 检验依据 | GB/T 21873-2018 《橡胶密封件 哈夫节密封圈的尺寸公差和性能要求》 GB/T 1889-2014 《橡胶密封件 硫化橡胶的拉伸性能测定(1型阿克隆磨耗试验机)》 | | | | |
| 检验日期 | 2023.05.16 ~ 2023.05.20 | | 检验地点 | 本实验室 | |
| 地址 | 安徽省合肥市包河区望江路1111号 国家高分子材料质量检验检测中心(安徽) 安徽省功能高分子材料分析研究有限公司 | | | | |
| 电话 | | | | | |
| 网址 | | | | | |
| 备注 | | | | | |

批准: 王军 审核: 丁耀进 编制: 赵新新

国家高分子材料质量检验检测中心(安徽) 安徽省功能高分子材料分析研究有限公司 检验检测报告

国质检字第2023-XJ-0510 共2页 第2页

| 序号 | 检测项目 | 技术要求 | 检测结果 | 判定 | 检测方法 | |
|----|---------------------------------|-------------|--------|-----|------------------|----------------------------------|
| 1 | 硬度 (邵氏 A) | 60±5 | 59 | 合格 | GB/T 6031-2017 | |
| 2 | 拉伸强度 MPa | ≥9 | 19 | 合格 | GB/T 528-2009 | |
| 3 | 断裂伸长率 % | ≥300 | 541 | 合格 | GB/T 528-2009 | |
| 4 | 压缩永久变形 % (70°C×24h 压缩率20%) | ≤20 | 17 | 合格 | GB/T 7763.1-2016 | |
| 5 | 热空气老化 (70°C×168h) | 硬度变化 (邵氏 A) | -5~+18 | +1 | 合格 | GB/T 3512-2014 GB/T 6031-2017 |
| | | 拉伸强度变化率 % | ≤-20 | -9 | 合格 | GB/T 528-2009 |
| 6 | 耐磨性能 (300g×60°×5000×48h, 砂轮20#) | 质量损失率 % | ≤0~+10 | -5 | 合格 | GB/T 3512-2014 GB/T 528-2009 |
| | | 表面粗糙度 Ra | 无电晕 | 无电晕 | 合格 | GB/T 3762-2018 GB/A |
| 7 | 阿克隆磨耗 (ml ² /km) | | 1.82 | 合格 | GB/T 1689-2014 | |

*****以下空白*****

附录 F 密封性能

管道用球墨铸铁修补器产品的密封性能检测,在现有 YB/T 4652-2018 的标准中明确了密封试验的压力,实际生产中按照高于国行标 YB/T4652—2018 的要求进行压力试验检测,可有效的提升产品在实际使用时的抗压能力,提升产品的整体密封性能。增加现有国行标 YB/T4652—2018 中 DN1200 以上型号的试验压力要求,可填补行业内对 DN1200-DN2000 口径的试验压力要求的空白。

F.1 依据 YB/T 4652-2018 的要求,在满足附录 A 规定的压力下进行水压试验,稳压时间不少于 1min,无渗漏且壳体无结构性损伤。3 星级水平按照国行标 YB/T4652—2018 要求的压力试验检测, DN15-DN300 水压试验压力 2.5MPa; DN350-DN600 水压试验压力 1.6MPa; DN700-DN1200 水压试验压力 1.0MPa; DN1300-DN2000 水压试验压力 0.8MPa。

F.2 4 星级水平按照高于国行标 YB/T4652—2018 要求的压力试验检测, DN15-DN300 水压试验压力 2.7MPa; DN350-DN600 水压试验压力 1.8MPa; DN700-DN1200 水压试验压力 1.2MPa; DN1300-DN2000 水压试验压力 1.0MPa。

F.3 5 星级水平按照高于国行标 YB/T4652—2018 要求的压力试验检测, DN15-DN300 水压试验压力 2.9MPa; DN350-DN600 水压试验压力 2.0MPa; DN700-DN1200 水压试验压力 1.4MPa; DN1300-DN2000 水压试验压力 1.2MPa。



Z1600 承插修补器水压试压照片



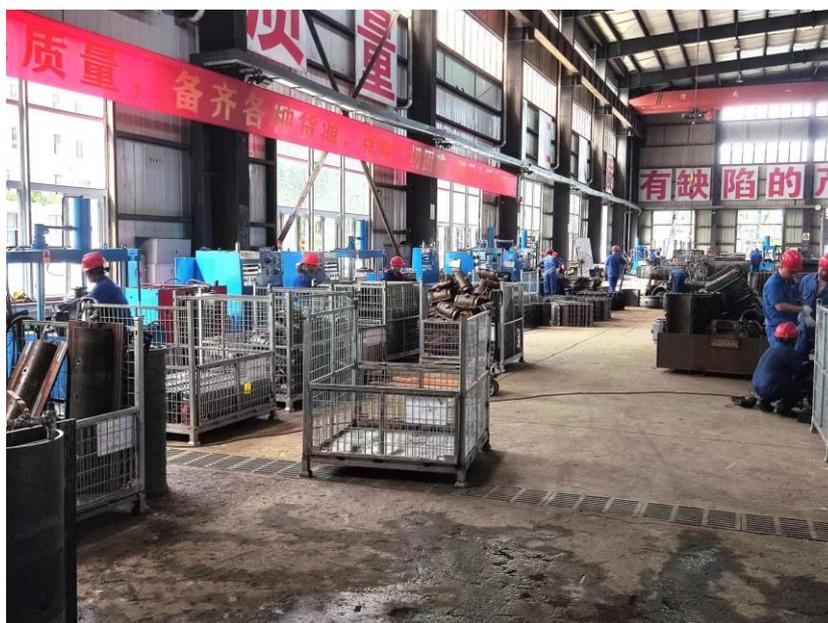
H1400 承插修补器水压试压照片



H1000X1000 直管修补器水压试压照片



试压设备进行水压试验



水压试压车间

附录 G 泄压孔螺纹

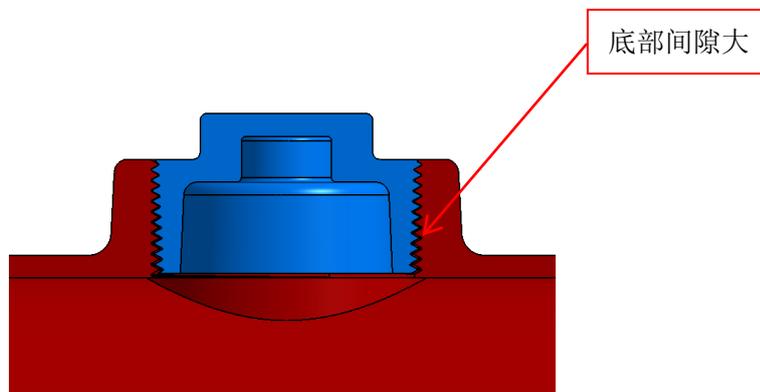
根据市场使用及反馈，与泄压孔螺纹配合的泄压堵头的螺纹为圆锥外螺纹，当与泄压孔圆锥内螺纹配合时为全螺纹配合，配合密封性能较好。而现国行标 YB/T4652—2018 规定的泄压孔圆柱内螺纹与泄压堵头圆锥外螺纹配合时，因不是全螺纹配合，相较于圆锥内螺纹与堵头圆锥外螺纹配合，在安装时需要缠绕更多的生料带及麻丝等密封材料，才能有效密封，且长时间密封或在高压密封时，其螺纹配合的密封性能要低一些。

G.1 3 星级水平依据 YB/T 4652-2018 的要求，使用圆锥外螺纹堵头的修补器泄压孔螺纹应符合 GB/T 7306.1-2000 中圆柱内螺纹的要求（满足下图结构 1）。

G.2 4 星级水平使用圆锥外螺纹堵头的修补器泄压孔螺纹应符合 GB/T 7306.2-2000 中圆锥内螺纹的要求（满足下图结构 2）。

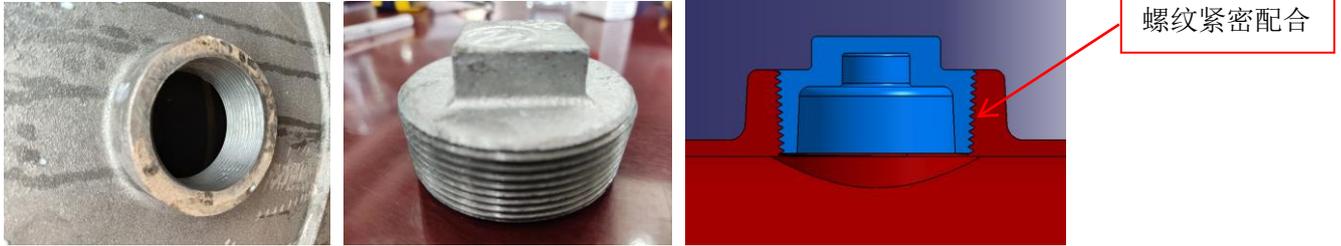
G.3 5 星级水平（a）使用圆锥外螺纹堵头的修补器泄压孔螺纹应符合 GB/T 7306.2-2000 中圆锥内螺纹的要求（满足下图结构 2）；（b）无需缠绕生胶带、配有可泄压堵头的修补器泄压孔螺纹应符合 GB/T 7306.1-2000 中圆柱内螺纹的要求（满足下图结构 3）。

结构 1:



注：现国行标 YB/T4652—2018 规定的泄压孔圆柱内螺纹与泄压堵头圆锥外螺纹配合时，因不是全螺纹配合，泄压孔的下部和泄压堵头会有间隙（如上图所示），在安装时需要缠绕更多的生料带及麻丝等密封材料，且密封效果差。

结构 2:



泄压孔圆锥内螺纹 泄压堵头圆锥外螺纹

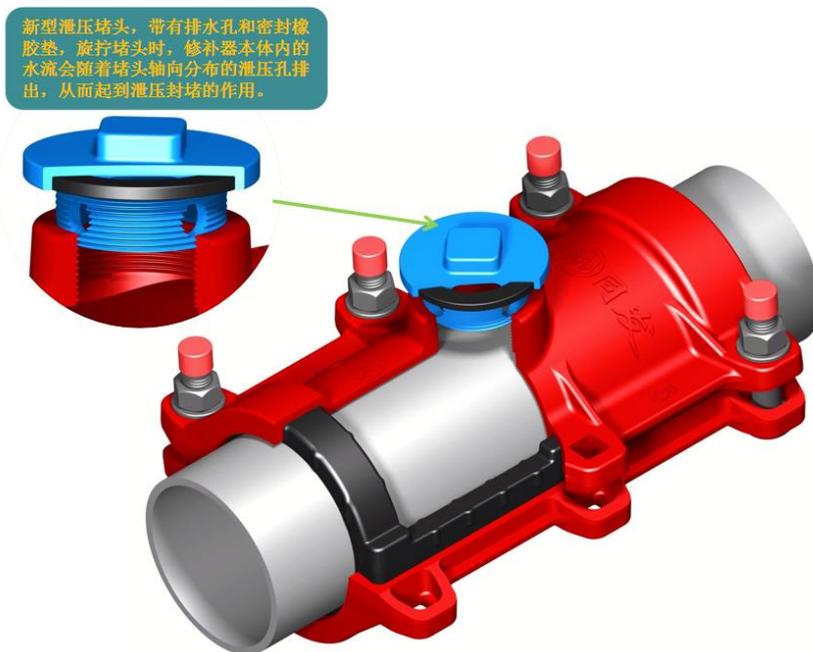
注：泄压堵头的圆锥外螺纹和泄压孔的圆锥内螺纹紧密配合，旋拧泄压堵头时能更好的起到密封的作用。

结构 3



泄压孔圆柱内螺纹 泄压堵头圆柱外螺纹

注：新型泄压堵头的圆柱外螺纹和泄压孔的圆柱内螺纹相配合，当旋拧泄压堵头时，压缩堵头凹槽内的橡胶圈达到封堵的作用。



附录 H 壳体内外防腐

壳体作为修补器产品的重要组成部分之一，其防腐处理至关重要，原国行标 YB/T4652—2018 中并未对壳体的内外防腐方式进行要求，仅要求了涂层厚度应不小于 150 μm 。通过提升壳体内外防腐处理方式和涂层厚度，使产品在使用时得到更好的防腐效果，提升修补器产品的耐腐蚀性能以及更好的产品外观，并延长产品的使用寿命。

H.1 3 星级水平依据 YB/T 4652-2018 中 5.2 的标准要求，壳体内外表面可采用油漆进行防腐处理。涂层厚度应不小于 150 μm 。

H.2 4 星级水平壳体内外表面防腐采用环氧树脂粉末静电喷涂。涂层厚度应不小于 180 μm 。

H.3 5 星级水平壳体内外表面防腐采用环氧树脂粉末静电喷涂。涂层厚度应不小于 200 μm 。

H.4 检测方法依据 YB/T 4652-2018 中 6.4 的标准要求。

产品实测涂层厚度：



3.3 创新指标

3.3.1 创新指标设计

创新指标规定修补器的止转设计、紧固件防腐处理、产品分类及型号、球化等级和石墨颗粒、铁素体、磷共晶、碳化物含量均来源于市场需求，且有大量的市场使用案例来论证上述指标。

3.3.2 创新指标概述

附录 I 止转设计

根据市场需求，结合修补器产品的实际的使用情况，球墨铸铁修补器在安装使用时，修补器产品的螺栓孔应进行止转设计，满足单向紧固要求，只需一只扳手即可完成安装。而现有的国行标 YB/T4652—2018 未对该项设计进行要求。目前市场上有两种常用设计，一种是仅在下壳体螺栓孔进行止转设计，该设计的不足点是，螺栓只能由下往上安装，且紧固螺母必须在上壳体，无法适用特殊环境下

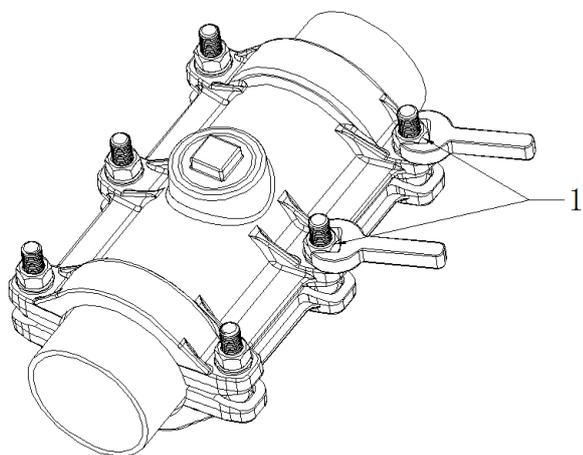
安装的要求。另一种设计是上下壳体的螺栓孔均进行了止转功能设计，螺栓和螺母的安装方向可任意调整，均可以实现单向紧固，此设计除了提升抢修现场修补器产品的安装效率，且满足了在特殊环境下使用的要求，使得在抢修现场的安装更加灵活，不受约束。

I.1 4 星级水平要求修补器的上下壳体中有一个壳体具有止转设计，满足螺栓单向紧固要求。

I.1 5 星级水平要求上和下壳体螺栓孔均要具有止转设计，满足螺栓单向紧固要求，且紧固螺栓需满足任意方向安装要求。

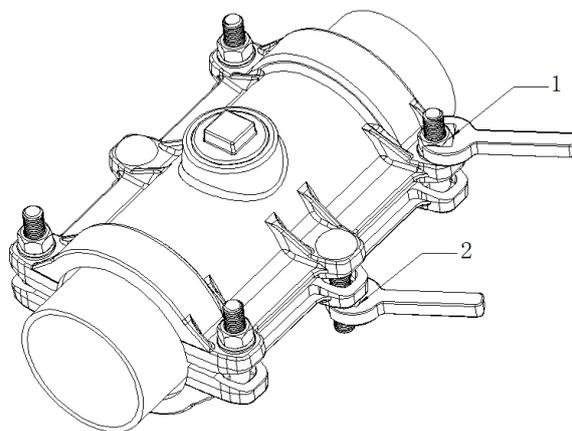
I.2 4 星级水平验证方法：修补器产品安装时，两件壳体上下对合。紧固件螺栓由下往上安装，扳手在上部紧固螺母，螺栓的另一端可以与壳体设计的止转孔配合，实现一只扳手单向紧固；而如果将螺栓由上往下安装时，扳手在下部紧固螺母时，而无法紧固且另一端壳体螺栓孔不具备止转功能（如下图 1）。

I.3 5 星级水平验证方法：修补器产品安装时，两件壳体上下对合。紧固件螺栓由下往上安装，或者由上往下安装时，扳手在任何一侧紧固螺母，螺栓的另一端均可以与壳体设计的止转孔配合，实现一只扳手单向紧固（如下图 2）。



1. 上螺母

图 1



1. 上螺母 2. 下螺母

图 2

附录 J 紧固件防腐处理

根据市场需求，结合产品实际的使用情况，球墨铸铁修补器的紧固件作为主要部件之一，并未对紧固件的表面防腐处理作出要求，而紧固件的防腐处理直接影响紧固件的使用寿命，从而影响整个产品的使用寿命。故规定了紧固件表面防腐的处理方式，增加了对于产品在长期埋地以及腐蚀性较重的环境使用时，紧固件的耐中性盐雾试验要求，新型紧固件耐中性盐雾试验超过 1000 个小时，不出现红锈，而换算为一般自然环境下的时间为约 41 年，这大大提升了修补器产品在长时间埋地使用时的耐腐蚀性能，也极大的提高了整体产品的使用寿命。因此提出了该项创新指标。

J.1 4 星级水平依据 YB/T 4652-2018 的标准要求，紧固件表面防腐应采用发黑或镀锌处理，对于长期埋地或腐蚀性较重环境使用的紧固件，表面应进行特殊防腐处理，应符合 GB/T 10125-2021 耐中性盐雾试验要求，满足试验 ≥ 800 个小时，不出现红锈。

附录 K 产品分类及型号

结合行业发展以及新产品研发推广情况，增加了原国行标 YB/T4652—2018 中规定的四种常规修补器以外的，应用于其它各种管道接口用修补器（套袖修补器、反扣修补器、法兰修补器、异径修补器、钢管卡箍修补器等）；另外随着各生产厂家的不断投入以及铸造能力的不断提升，行业内最大修补器的生产口径已达 DN2000，这些产品的推出，解决了行业内对于大口径管道维修的难题，通常这些大口径管道供水覆盖面积广，涉及用水群众众多，对民生和经济的影响也更大，一旦管道出现渗漏和损坏，无法及时快速的修复，恢复供水，则带来的损失和社会影响是巨大的。介于上述情况，增加了 DN1200 以上修补器的名称、代号、长度尺寸、壁厚等要求，便于行业内在输水管网破损渗漏抢维修中能有更多的选择，促进修补器产品在管网抢维修中的普及和推广。因此提出了该项创新指标。

K.1 4 星级水平依据 YB/T 4652-2018 的标准要求，应满足标准适用范围公称直径 DN15-DN1200。承插、直管、90° 弯头、三通四种常用类型修补器。

K.2 5 星级水平按照高于国行标 YB/T4652—2018 要求，应满足标准适用范围公称直径由 DN15-DN1200 扩大至 DN15-DN2000。除承插、直管、90° 弯头、三通四种常用类型修补器外，根据管道类型和使用部位分类还有：套袖修补器、反扣修补器、卡箍修补器、塑料管防脱修补器、法兰修补器、PE 直接修补器、45° 弯头修补器、直管异径修补器。

使用案例：

内蒙古呼和浩特市引黄输水管线承担着城区及周边区域的重大输水任务，是整个城市的命脉，是保障呼和浩特市人民基本生产、生活的重要前提条件。引黄输配水管线自 2003 年投入使用，管道为预应力一阶段混凝土管道，随着运行年限的不断增长，局部管段由于地面不均匀沉降、水锤等现象，易造成管道承插口处发生小规模跑水事件。在之前的抢修案例中，通常做法是先关闭较近距离两端的闸阀，使管道内压力降低，然后现场加工钢制套筒来进行维修，将钢制件安装完毕后，两端使用铅、麻等填充物进行填充，再经过长时间的养护后，才能进行通水。使得抢修工作消耗巨大的人力、物力和时间，同时造成巨大的社会负面影响，公众面临大面积停水的困境。2020 年，为解决上述问题，加快引黄输水管网的抢修速度，最大限度的降低停水给呼市人民带来的不便。呼和浩特供水管网维护分公司与安徽同发设备股份有限公司技术人员在经过多次的研讨与实地调研，为呼和浩特市引黄输水管线开出了适用于预应力钢筋混凝土管的专用抢修配件—Z2000 水泥管承插修补器（产品重 1.95 吨，为行业内最大的铸造修补器）。该产品在安装过程中简单、高效、快捷、也可以带水进行安装作业。相较传统的抢修方式，大大降低了员工的劳动强度，提高了工作效率。这种超大管径的抢修用修补器，整体采用球墨铸铁一体铸造成型，国内并没有先例。在此次项目开始之前，国内最大的铸造极限为 DN16000（管径 1662mm）铸铁管承插修补器（安徽同发生产）。生产厂家不断的在设计和工艺上创新，不断的突破极限，从产品设计、模具设计、在到生产工艺设计，经过研发和生产技术人员不断的攻关，终于取得成功。该产品在抢修中的成功应用，填补了国内在大口径管道上维修的空白，并多次成功完成抢修任务。

使用案例：2024 年 3 月 11 日消息，3 月 8 日傍晚，呼和浩特市引黄二期供水管道突发破裂，使得城区部分区域出现供水压力下降，造成 35 个小区的停水。该 DN2000 管道为主供水管线，破裂后水量特别大，春华水务集团在抢修过程中投入 228 人，大型作业车辆 56 台，累计排水 7 万多立方米。在排查出管道承插口破裂漏水后，最终采用安徽同发 Z2000 混凝土管道用球墨铸铁修补器，进行快速抢修，并短时间内修复成功，及时恢复该管线的供水。（案例相关照片如下）。



内蒙古呼和浩特市出现大面积停水 受影响小区陆续恢复...

央广网北京3月11日消息（总台记者管昕宝音李春雪）据中央广播电视总台中国之声报道，从3月8号傍晚开始，内蒙古呼和浩特...[详细 >](#)

极目新闻 7天前

供水管道突发破裂 呼和浩特市大面积停水48小时

供水管道突发破裂 呼和浩特市大面积停水48小时 央广网呼和浩特3月10日消息（记者李春雪）3月8日18时左右，内蒙古呼和浩特市开始发生大面积停水，范围涉及35个大型小区以...

央广网 8天前



呼和浩特停水48小时,水务:抢修结束,有小区已恢复供水

那么，现在呼和浩特停水状况有得到改善吗？3月11日上午，经视直播记者联系上呼和浩特春华水务集团。工作人员介绍，经过连夜施...

湖北经视 6天前



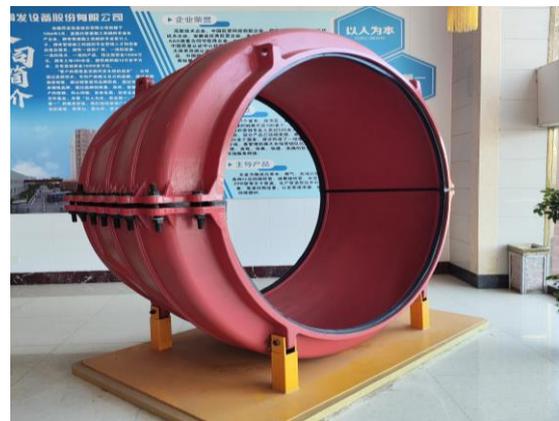
(管道开挖、清理、排查漏水点)



(采用 Z2000 混凝土管用球墨铸铁修补器维修)

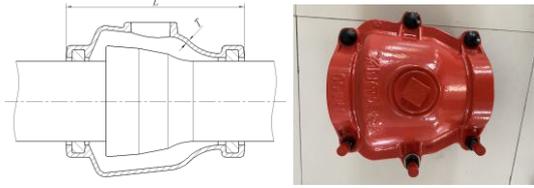


(Z2000 混凝土管用球墨铸铁修补器铸件图片)

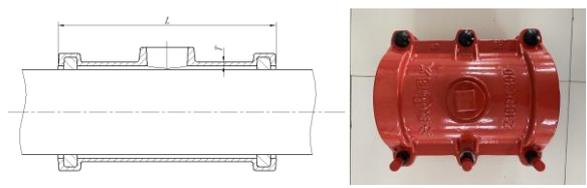


(Z2000 混凝土管用球墨铸铁修补器装配成品)

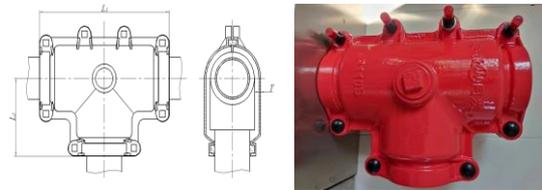
产品类型介绍:



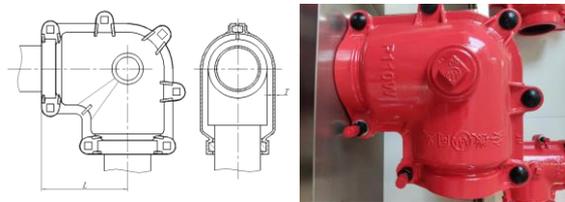
承插修补器



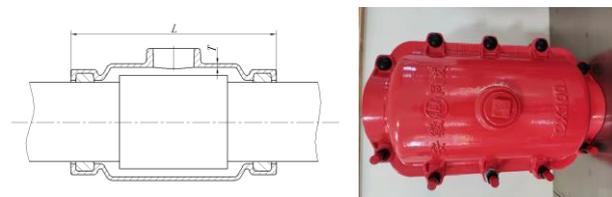
直管修补器



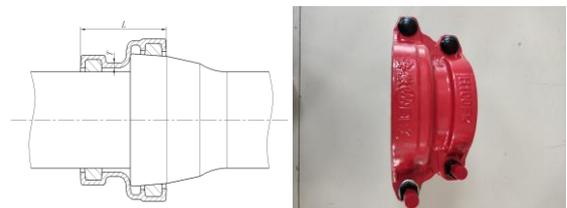
三通修补器



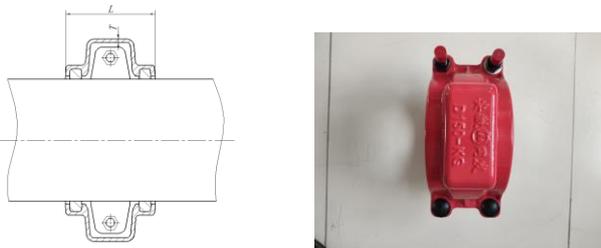
弯头修补器



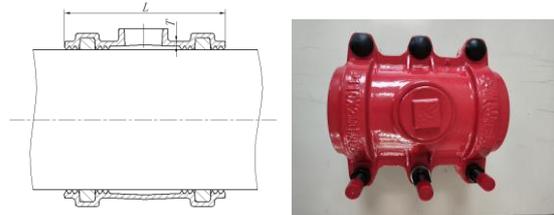
套袖修补器



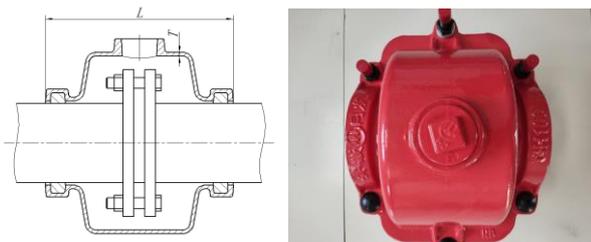
反扣修补器



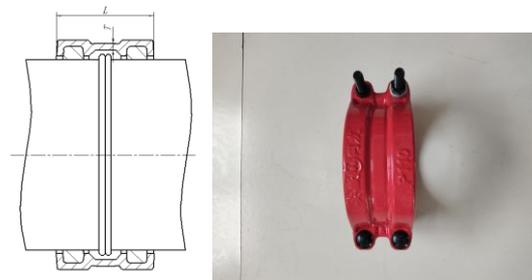
卡箍修补器



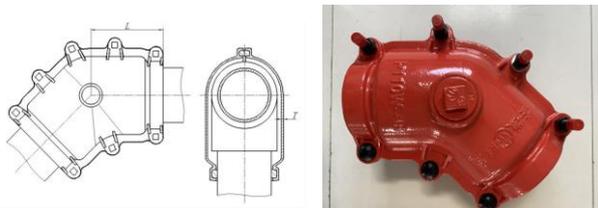
塑料管防脱修补器



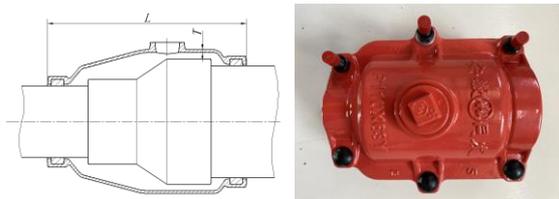
法兰修补器



PE 直接修补器



45° 弯头修补器



直管异径修补器

附录 L 球化等级和石墨颗粒

根据 GB/T 9441-2021 中规定，将石墨球化等级分为 6 级，1 级球化率最高，要求大于等于 95%，最低为 6 级，球化率为 50-59%。YB/T 4652-2018 中 5.1.1.1 表 3 中规定，管道类球墨铸铁修补器石墨球化等级需达到 3 级及以上。

YB/T 4652-2018 中对壳体金相，只要求了石墨球化等级，未对石墨其它参数进行要求，在实际球铁铸造中，除了石墨球化率以外，石墨的大小和颗粒数（密度）对铸件的性能也有着非常重要的判断依据。

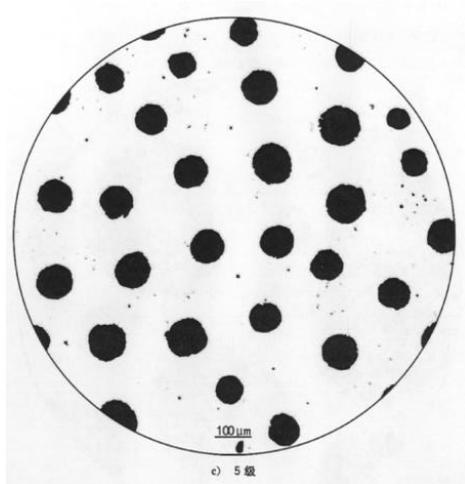
细小的石墨球，可以抑制铸件的白口化，铸件越薄，所需要的石墨球数量越多，考虑到石墨球数增加，球径较小，石墨球的圆整度也相对提高，在基体上的分布也趋均匀，对石墨球化有利，球墨铸铁中石墨球的数量反映了共晶团的数量，在薄壁球铁铸造中，铸件是否出现白口取决于石墨颗粒的数量。

球墨铸铁石墨球的大小对力学性能的影响很大，减小石墨球径，增加石墨球在单位面积上的个数可以明显的提高球墨铸铁的强度、塑性和韧性。更重要的是，石墨球径的减小，使单位面积上的球状石墨数增多，可使抗疲劳强度提高。

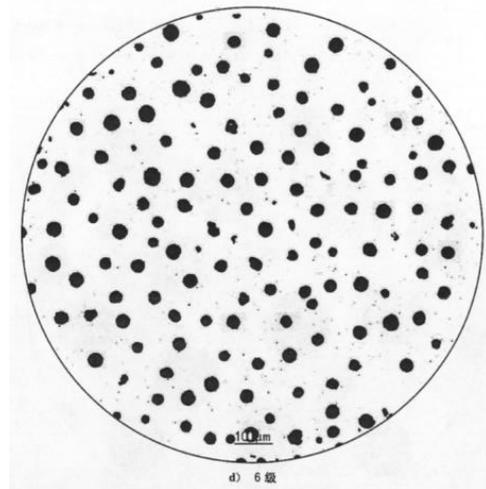
通过以往对大量铸件的检测及实际情况来看，当石墨颗粒大小低于 5 级，断裂风险大大增加，且石墨颗粒大小、石墨颗粒数和基体存在一定的关联性。

L.1 4 星级水平依据 YB/T 4652-2018 的标准要求，球化等级 3 级及以上，石墨颗粒大小 5 级以上，石墨颗粒数应满足：DN300 及以下： ≥ 300 个/ mm^2 ，DN350-DN600： ≥ 200 个/ mm^2 ，DN700-DN1200：50 个/ mm^2 ，DN1300-DN2000：25 个/ mm^2 。

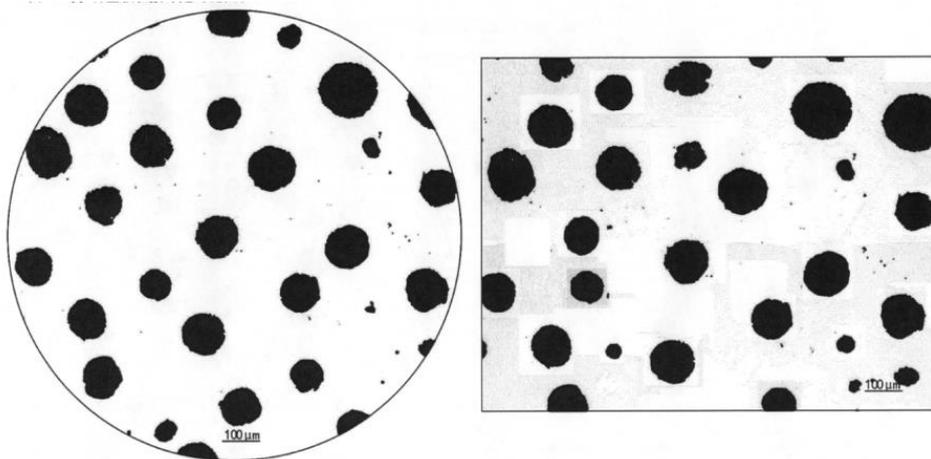
L.2 5 星级水平按照高于国行标 YB/T4652—2018 要求，应满足球化等级 3 级及以上，石墨颗粒大小 6 级以上，石墨颗粒数应满足：DN300 及以下： ≥ 400 个/ mm^2 ，DN350-DN600： ≥ 300 个/ mm^2 ，DN700-DN1200：100 个/ mm^2 ，DN1300-DN2000：50 个/ mm^2 。



颗粒大小 5 级

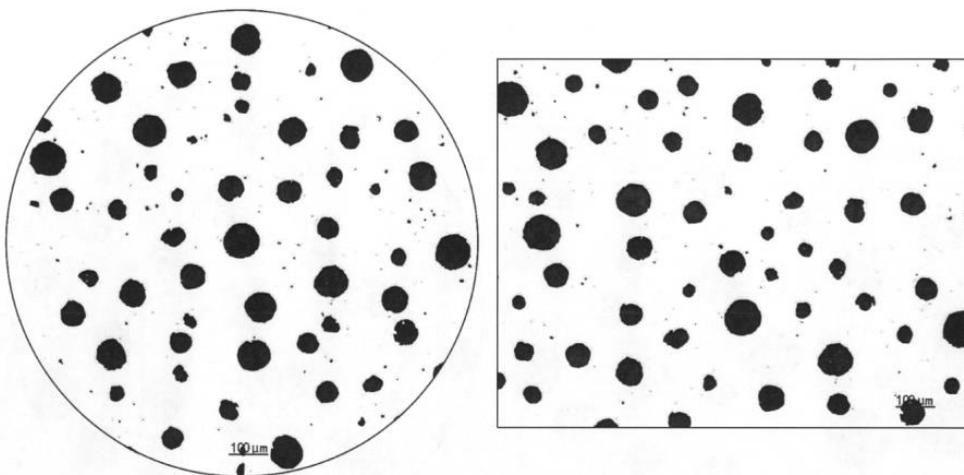


颗粒大小 6 级



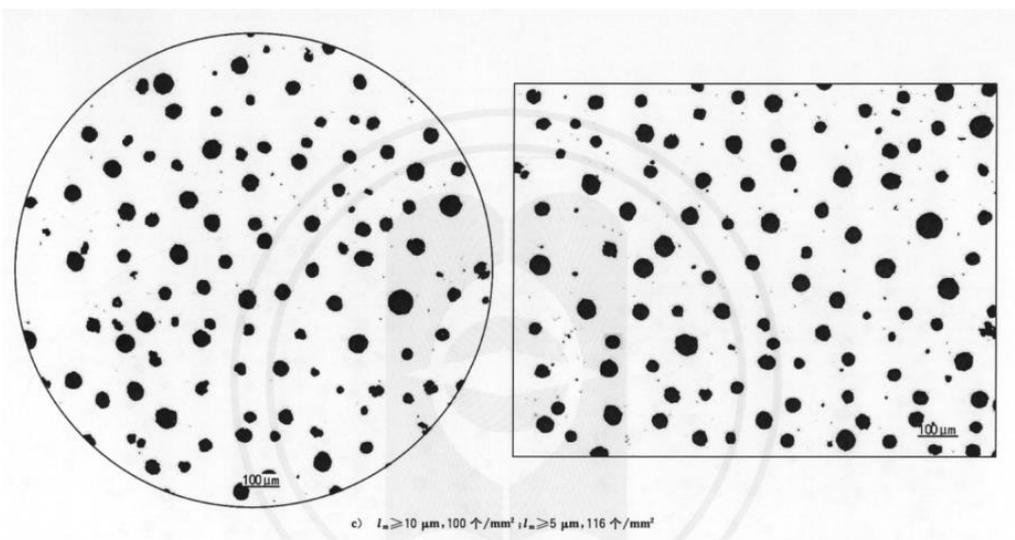
a) $I_n \geq 10 \mu\text{m}, 25 \text{ 个}/\text{mm}^2; I_n \geq 5 \mu\text{m}, 31 \text{ 个}/\text{mm}^2$

颗粒数 25 个/ mm^2



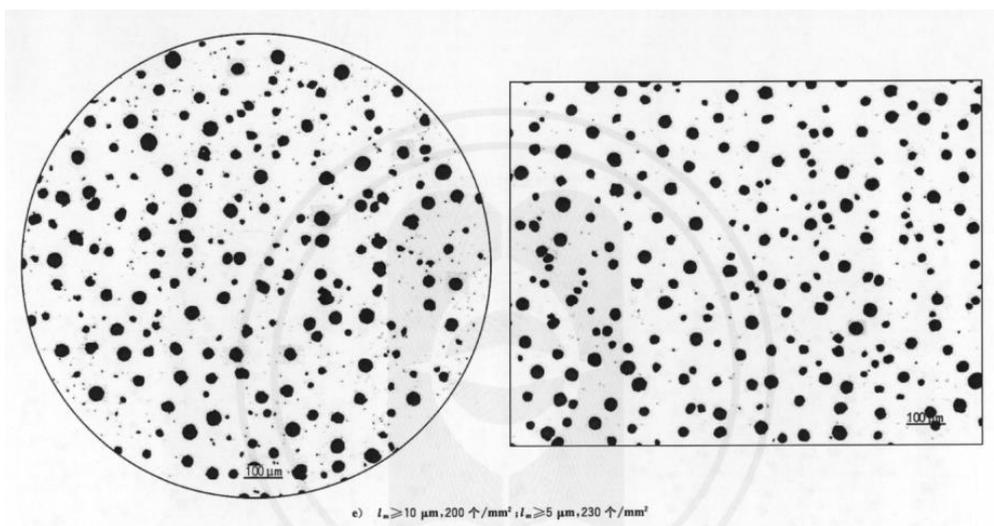
b) $I_n \geq 10 \mu\text{m}, 50 \text{ 个}/\text{mm}^2; I_n \geq 5 \mu\text{m}, 64 \text{ 个}/\text{mm}^2$

颗粒数 50 个/ mm^2

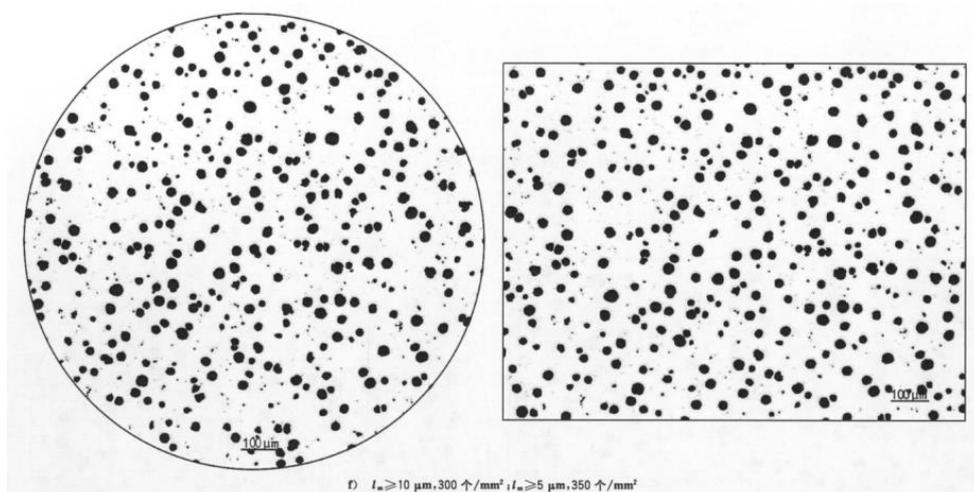


c) $I_n \geq 10 \mu\text{m}, 100 \text{ 个}/\text{mm}^2; I_n \geq 5 \mu\text{m}, 116 \text{ 个}/\text{mm}^2$

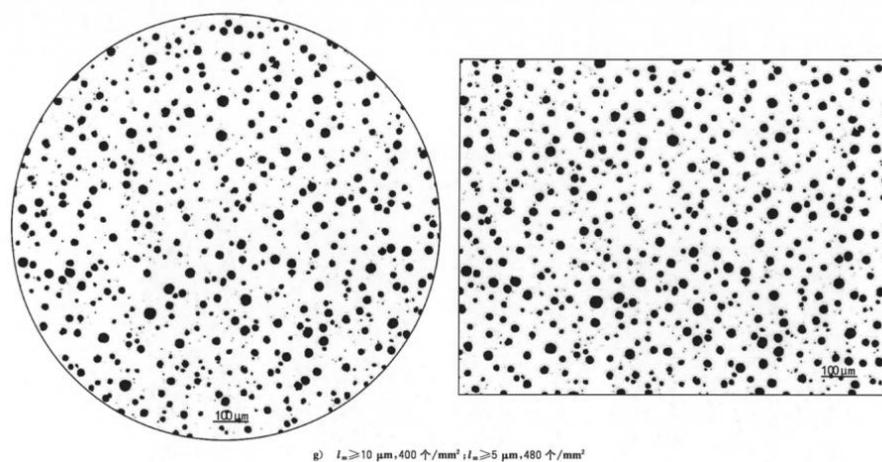
颗粒数 100 个/ mm^2



颗粒数 200 个/ mm^2



颗粒数 300 个/ mm^2



颗粒数 400 个/ mm^2

使用案例：



案例 1：Z150×1000 直管修补器，球颗粒数少，基体出现碳化物，壳体发生断裂。

案例 2：Z500 承插修补器，水压试验，压力 1.0Mpa 时发生断裂。

案例 3：P630 承插修补器，金相组织满足 5 星要求，水压 2.3Mpa，未发生断裂。

附录 M 铁素体、磷共晶、碳化物含量

球墨铸铁生产中主要通过控制各种基体组织及其形态分布和比例来获得不同力学性能和使用性能。基体中铁素体含量的多少直接影响到球墨铸铁的塑性高低。依据标准中对力学性能，抗拉强度、伸长率等要求，对铁素体含量给出要求。

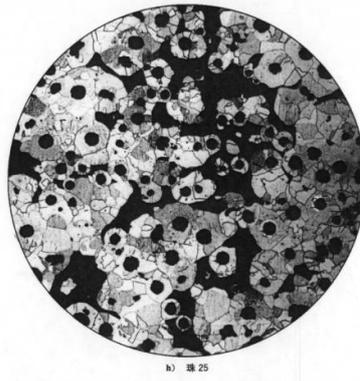
碳化物是铁与碳形成的金属化合物，称为碳化铁，其晶格为复杂的正交晶格，硬度很高 HBW=800，塑性、韧性几乎为零，脆性很大。过多的碳化物会导致铸铁脆性增加，降低其韧性和冲击韧性。因此，需要控制碳化物的含量和分布，以获得理想的力学性能。

M.1 4 星级水平的标准要求，铁素体含量应 $\geq 70\%$ ，磷共晶含量应满足 $\leq 2\%$ ，碳化物含量应 $\leq 3\%$ 。

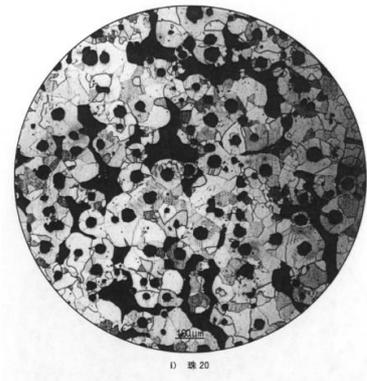
M.2 5 星级水平按照高于国行标 YB/T4652—2018 要求，铁素体含量应 $\geq 80\%$ ，磷共晶含量应满足 $\leq 2\%$ ，碳化物含量应 $\leq 1\%$ 。



铁素体 65%



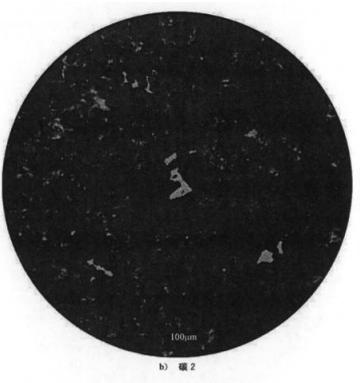
铁素体 75%



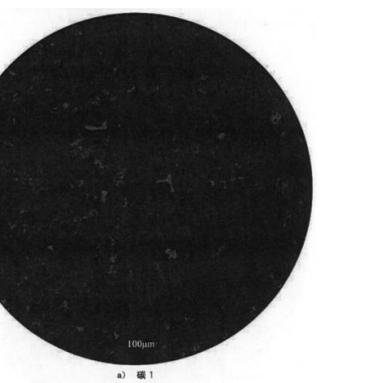
铁素体 80%



磷共晶 2%



碳化物 2%



碳化物 1%

检测方法

石墨及基体检测，取试样应在与铸件同时浇注、同炉热处理(如热处理时)的试块或铸件上截取。符合 GB/T 9441-2021 中要求，金相试样的制备按 GB/T 13298 规定执行，截取和制备金相试样过程中应防止组织发生变化、石墨剥落及石墨曳尾，试样表面应光洁，不应有明显的划痕。基体的检测在抛光后，用 2%-5% 的硝酸酒精侵蚀后进行。

石墨球化等级的评定，放大 100 倍，随机选定符合要求的视场，与标准图谱进行对比评定。GB/T 9441-2021 7.1.3 或通过公式计算 4.1。

石墨颗粒数的评定，放大 100 倍，随机选定视场，与标准图谱进行对比评定。GB/T 9441-2021 7.2.2 或通过公式计算 7.2.3。

石墨颗粒数大小的评定，放大 100 倍，随机选定视场，与标准图谱进行对比评定。GB/T 9441-2021 7.3.2。

磷共晶的评定，在侵蚀后，放大 100 倍，以受检面含量最多的为受检视场，按 GB/T 9441-2021 7.5.3 图 I.1 评级图评定含量。

碳化物的评定，在侵蚀后，放大 100 倍，以受检面含量最多的为受检视场，按 GB/T 9441-2021 7.6.3 图 J.1 评级图评定含量。

珠光体的评定，在侵蚀后，放大 100 倍，随机选择 5 个视场，取所有视场结果的平均值，按 GB/T 9441-2021 7.4.3 图 H.1 评级图评定含量。

铁素体的评定，侵蚀后，去除石墨颗粒及铁素体外其他组织后所占比例，(铁素体+珠光体=100%)。



现场本体金相检测



金相检测点

检验频次

| 到货数量 | DN600 以下 | 首次抽检允许不合格数 | DN600 及以上 |
|---------------|------------------------|------------|-----------|
| <500 件 | 10 件 | ≤ 1 | 全检 |
| ≥ 500 件 | 每吨袋不低于 2 件，或总计不低于 20 件 | ≤ 1 | |
| ≥ 2000 件 | 每吨袋不低于 3 件，总计不低于 30 件。 | ≤ 2 | |

若抽检不合格数高于上表要求时，需二次抽检，抽检数量等同于第一次，范围为单独吨袋或全部到货。第二次抽检，只要出现不合格件，即可判定批量不良。

3.3.3 使用案例

铸铁管系列哈夫节堵漏抢修案例

安徽 AAA 同发
黄山

河北石家庄市DN1200铸铁管主输水管承插口处发生漏水，使用铸铁管H1200承插哈夫节，高效、快捷、带水进行了安装，有效地保证了供水管道的正常运行。

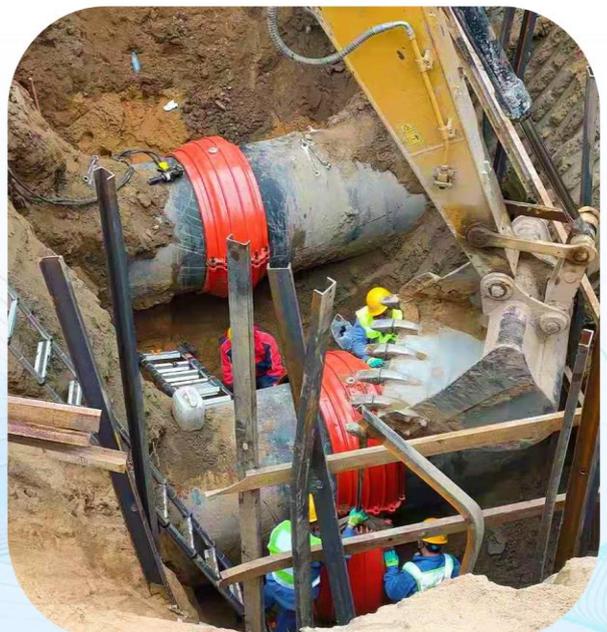


铸铁管系列哈夫节堵漏抢修案例

安徽 AAA 同发
黄山



铸铁管H1400X1000直管部位和H1400承插口部位堵漏抢修



铸铁管H1600承插口部位堵漏抢修

河南郑州一高架桥下，因地面沉降，造成两处DN1200铸铁管承插口位置渗漏，采用H1200铸铁管承插哈夫节进行抢修，及时恢复供水后，因该管道位置特殊，为避免后期管道内产生气体聚积，采用DK6-600电动开孔机和铸铁管管卡，在管道上进行带压开孔，加接分支管后，顺利完成排气阀的安装。



预应力混凝土管承插口堵漏抢修案例

安徽合肥市DN1200预应力混凝土管主输水管承插口处发生漏水事件，使用水泥管承插哈夫节，高效、快捷、带水进行了安装，有效地保证了供水管道的正常运行。



预应力混凝土管承插口堵漏抢修

安徽 AAA 同发



呼和浩特市引黄输水管线（管径**2260mm**）承担着呼市城区及周边区域的输水重任，是整个城市的命脉。

2020年，为了缩短抢修时间，加快引黄输水管网的抢修速度，采用了预应力混凝土管的专用抢修哈夫节—**Z2000**水泥管承插哈夫节

（产品重**1.95吨**，为行业内最大的铸造哈夫节），高效、快捷、带水进行安装作业，大大降低了员工的劳动强度，以及长时间停水带来的社会影响。

PE管DN500直管哈夫节堵漏抢修案例

安徽 AAA 同发

安徽芜湖市一辅路出地面冒水现象，开挖后发现为**DN500-PE**管出现局部的爆管破裂，根据实际破裂长度，选用**P500X1000**直管哈夫节进行抢修，及时恢复了正常供水。



湖北武汉PE管
DN315三通部位出现破
损渗漏，采用P315S三
通哈夫节，快速完成抢
修。

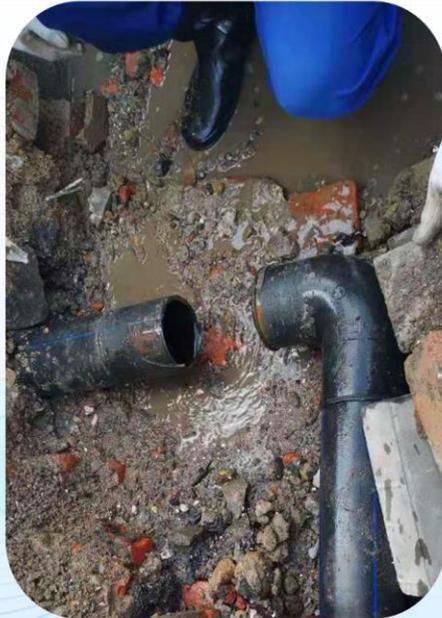


球墨管、塑料管反扣哈夫节堵漏抢修案例

当球墨管、塑料管（PE、PVC、PPR等）三通、弯头承插口部位，或其它承插口因空间位置受限而无法使用承插哈夫节抢修时，可使用该反扣系列产品，单独对承插口部位进行快速抢修堵漏。

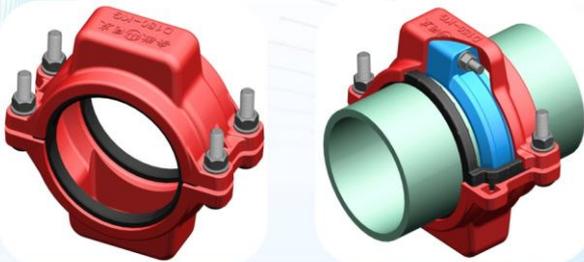


安徽合肥一小区PE管DN110弯头管件对焊位置出现破损渗漏，对焊口完全脱开，现场不具备重新热熔对接条件，为保障居民及时供水，采用P110X200防脱哈夫节，快速完成抢修。



钢管卡箍专用哈夫节抢修案例

- 钢管卡箍专用哈夫节：
适用于管道卡箍直管连接和弯头连接部位的抢修。



使用现场：某小区高层供水管道DN100卡箍接头部位渗漏，小区属于集中用水区域，无法采取停水更换卡箍的维修方式。采用DN100卡箍哈夫节，快速完成抢修。



四、标准中涉及专利情况

本标准没有涉及相关专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

本标准主要针对管道用球墨铸铁修补器质量分级及“领跑者”标准的评价指标体系和评价方法进行规定，在制定过程中充分征求相关机构和企业意见，并开展调研验证，力求标准的科学性、适应性和可操作性，并指导企业编写企业标准，助力企业高质量、可持续、绿色节能发展。因此，标准制定具有良好的社会效益和经济效益。

由于修补器产品在管网的抢修中广泛使用，本标准制订的目的旨在进一步提高，管道用球墨铸铁修补器产品标准的技术水平，鼓励企业制订先进标准，鼓励用户选用优质产品，进而提高管道用球墨铸铁修补器的整体质量水平，为输水行业快速维修提供更加可靠的产品，减少因输水管道破损渗漏对社会及群众的生活和生产影响，为输水管网的安全运行提供可靠的保障。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

国际、国外均没有本文件所评价内容的评测标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准符合我国有关法律、法规的要求，并与国家相关政策、规划等保持一致，与现行国家、行业及团体标准相协调，与现行强制性国家标准无冲突。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

目前无重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

建议标准实施后组织标准宣讲，促进标准顺利实施。

十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等）

本标准由企业标准“领跑者”工作委员会共同提出，由中国铸造协会和中国节能协会归口，按照中国节能协会、中国铸造协会团体标准立项要求，于2024年4月提交标准立项申请材料。

十一、标准先进性说明

- 1) 增加了橡胶密封件的材质说明、性能检验项目和检验方法。
- 2) 结合行业发展以及新产品研发推广情况，增加了原行业标准 DN1200 以上型号修补器的水压试验。
- 3) 结合产品的结构组成部分，增加了产品部件泄压堵头的标准要求，以及泄压孔螺纹采用圆锥内螺

纹，与泄压堵头形成锥外螺纹和锥内螺纹配合，提升泄压孔部位的密封性能，同时增加了无需缠绕生料带、配有可泄压堵头的修补器泄压孔圆柱内螺纹的要求。

4) 新增了壳体内外表面采用环氧树脂粉末静电喷涂要求。涂层固化后，表面应均匀光滑，无杂物混入、针孔、漏喷等缺陷。涂层不应溶解于水，不应影响水质。

5) 结合行业内施工现场的快速抢修需求，为便于现场安装，对产品紧固方面设计新增了要求，产品上下壳体要具有止转设计，满足螺栓单向紧固要求，且紧固螺栓需满足任意方向安装要求。提升了抢修现场修补器产品的安装效率。

6) 增加了对于产品在长期埋地以及腐蚀性较重的环境使用时，紧固件的耐中性盐雾试验要求，进一步提高产品的使用寿命。

7) 结合行业发展以及新产品研发推广情况，增加了原行业标准中修补器以外的，各种特殊管道接口用修补器（套袖修补器、反扣修补器、卡箍修补器、塑料管防脱修补器、法兰修补器、PE 直接修补器、45°弯头修补器、直管异径修补器等），以及 DN1200 以上修补器的名称、代号、长度尺寸、壁厚、等要求，便于行业内在输水管网破损渗漏抢维修中能有更多的选择，促进修补器产品在管网抢维修中的普及和推广。

8) 根据产品铸件壳体的形状、壁厚以及使用特性，增加了球化等级和石墨颗粒，石墨大小 DN2000（包含）以下，应满足 GB/T9441-2021 中 6 级以上；石墨球数（石墨密度）应满足如下要求，DN300 及以下： ≥ 400 个/ mm^2 ，DN350-DN600： ≥ 300 个/ mm^2 ，DN700-DN1200：100 个/ mm^2 ，DN1300-DN2000：50 个/ mm^2 。

9) 根据产品铸件壳体的形状、壁厚以及使用特性，增加了铁素体、磷共晶、碳化物含量检测项目（铁素体 $\geq 80\%$ ，磷共晶应 $\leq 2\%$ ，碳化物应 $\leq 1\%$ ），有效的提升铸件壳体的力学性能和产品的综合性能，降低产品在使用当中出现的破裂风险。